

RESPUESTA DE LA VEGETACIÓN EN UN “CALIMETAL” DE *DICRANOPTERIS PECTINATA* DESPUÉS DE UN FUEGO, EN LA PARTE ORIENTAL DE LA CORDILLERA CENTRAL, REPÚBLICA DOMINICANA

Thomas May

May, Thomas (Fundación PROGRESSIO. Ave. Máximo Gómez esq. San Martín, Edif. Metropolitano, 3era planta. Santo Domingo, República Dominicana). Respuestas de la vegetación en un calimetal de *Dicranopteris pectinata* después de un fuego, en la parte oriental de la Cordillera Central, República Dominicana. Moscosa 11: 113-132. 2000. En las zonas húmedas de montaña en República Dominicana existen amplias áreas de helechales dominadas por *Dicranopteris pectinata* (Gleicheniaceae), cuyo nombre común es “calimete” y cuyo origen se atribuye generalmente al fuego. Después de un incendio en un calimetal, en junio de 1994, se estudió la sucesión vegetal durante dos años. Se observó una rápida regeneración de la cobertura vegetal y un fuerte desarrollo de *Pteridium aquilinum*, mientras que la presencia de *Dicranopteris* fue escasa durante todo el período de observación. Se concluye que *Dicranopteris* no está bien adaptado a fuegos intensos y que los calimetales no son etapas tempranas de sucesión después de incendios, sino comunidades permanentes que se establecen cierto tiempo después de esta perturbación.

Palabras clave: *Dicranopteris pectinata*, fuego, sucesión, comunidad permanente, República Dominicana

In humid mountain areas of Dominican Republic, large areas of fern thickets exist which are dominated by *Dicranopteris pectinata* (Gleicheniaceae). The origin of these “calimetales” generally is attributed to fire. During the two first years the post fire successional vegetation was studied in a fern thicket that was burned in June 1994. There was a vigorous development of *Pteridium aquilinum*, whereas regeneration of *Dicranopteris* was slow. We conclude that *Dicranopteris* is not well adapted to intense fires, and that thickets dominated by this species are not early post fire succession stages, but permanent communities which establish some time after fire.

Key words: *Dicranopteris pectinata*, fire, succession, permanent community, Dominican Republic.

Introducción

En la zona de bosques latifoliados de montaña de República Dominicana existen áreas extensas cubiertas por un tipo de vegetación de porte arbustivo, dominada por helechos de la familia Gleicheniaceae, mayormente *Dicranopteris* spp. Estos helechales, que en muchos sitios los llaman “calimetales” o “calimetes”, y cuya diversidad es bastante baja, ya fueron mencionados por Ciferri (1936), y este autor atribuye su existencia al fuego, como también García et al. (1994) en un trabajo más

reciente. Hay referencias bibliográficas que indican que también en otras islas de las Antillas Mayores existen áreas con un tipo de vegetación parecido. Según Proctor (1989), *Dicranopteris* tiende a invadir terrenos incendiados en Puerto Rico, y Dalling (1994) menciona helechales dominados por Gleicheniaceas en áreas alteradas por fuegos, en Jamaica.

En República Dominicana, estos calimetales abundan en la parte oriental de la Cordillera Central (Fig 1), en zonas de bosques nublados, con altas precipitaciones, como en la Reserva Científica Ebano Verde (García et al. 1994) y la Loma La Humedora (Mejía & Jiménez 1998). Además, existen calimetales, aunque en extensiones menores, en la Loma La Canela, que pertenece a la Reserva Científica Loma Quita Espuela, en la parte oriental de la Cordillera Septentrional, en altitudes de algunos 500 m sobre el nivel del mar, con un clima siempre húmedo, y en otros lugares con condiciones climáticas parecidas, como en las estribaciones surorientales de la Cordillera Central, cerca de La Cumbre y Villa Altagracia. En cambio, los géneros *Dicranopteris* y *Gleichenia* no están presentes en la flora de Los Haitises, con un clima siempre húmedo y con abundantes precipitaciones (Zanoni et al. 1990). Guerrero et al. (1997) tampoco mencionan calimetales de la Loma Barbacoa, en el extremo sureste de la Cordillera Central, y aunque *Dicranopteris flexuosa* y *Gleichenia bifida* forman parte de la lista de las especies presentes en este lugar, falta *Dicranopteris pectinata* que – según observaciones propias hechas en la zona de la Reserva Científica Ebano Verde – es la especie que más tiende a formar calimetales impenetrables. Tampoco hay referencia a calimetales en los trabajos sobre la vegetación y la flora de las zonas de bosques nublados de la Sierra de Bahoruco Oriental (Guerrero 1993) y la Sierra de Neiba (Santana 1993). Posiblemente la ausencia de calimetales extensos en esos lugares tenga relación con los sustratos de roca caliza que predominan en los cuatro lugares mencionados últimamente, a diferencia de la vertiente nororiental de la Cordillera Central y de la parte oriental de la Cordillera Septentrional, donde el sustrato geológico es formado por rocas de origen volcánico y magmático. Por otro lado, Höner & Jiménez (1994) no mencionan la presencia de calimetales ni de *Dicranopteris pectinata* en la Loma de la Herradura, en la Cordillera Oriental, también con abundantes precipitaciones y sobre rocas volcánico – sedimentarias.

Investigaciones sobre la vegetación sucesional en áreas perturbadas (May 1994, 1997 a, 1997 b) y las informaciones de Mejía & Jiménez (1998) hicieron surgir dudas de si realmente cabe considerar a *Dicranopteris pectinata* y las otras dos Gleicheniáceas presentes en los calimetales como pirófitas, y de si los calimetales representen fases tempranas de sucesión después de estas perturbaciones. Después de un incendio que se produjo en junio de 1994 en un calimetal en la parte oriental de la Cordillera Central dominicana, cerca de la Reserva Científica Ebano Verde, se aprovechó la

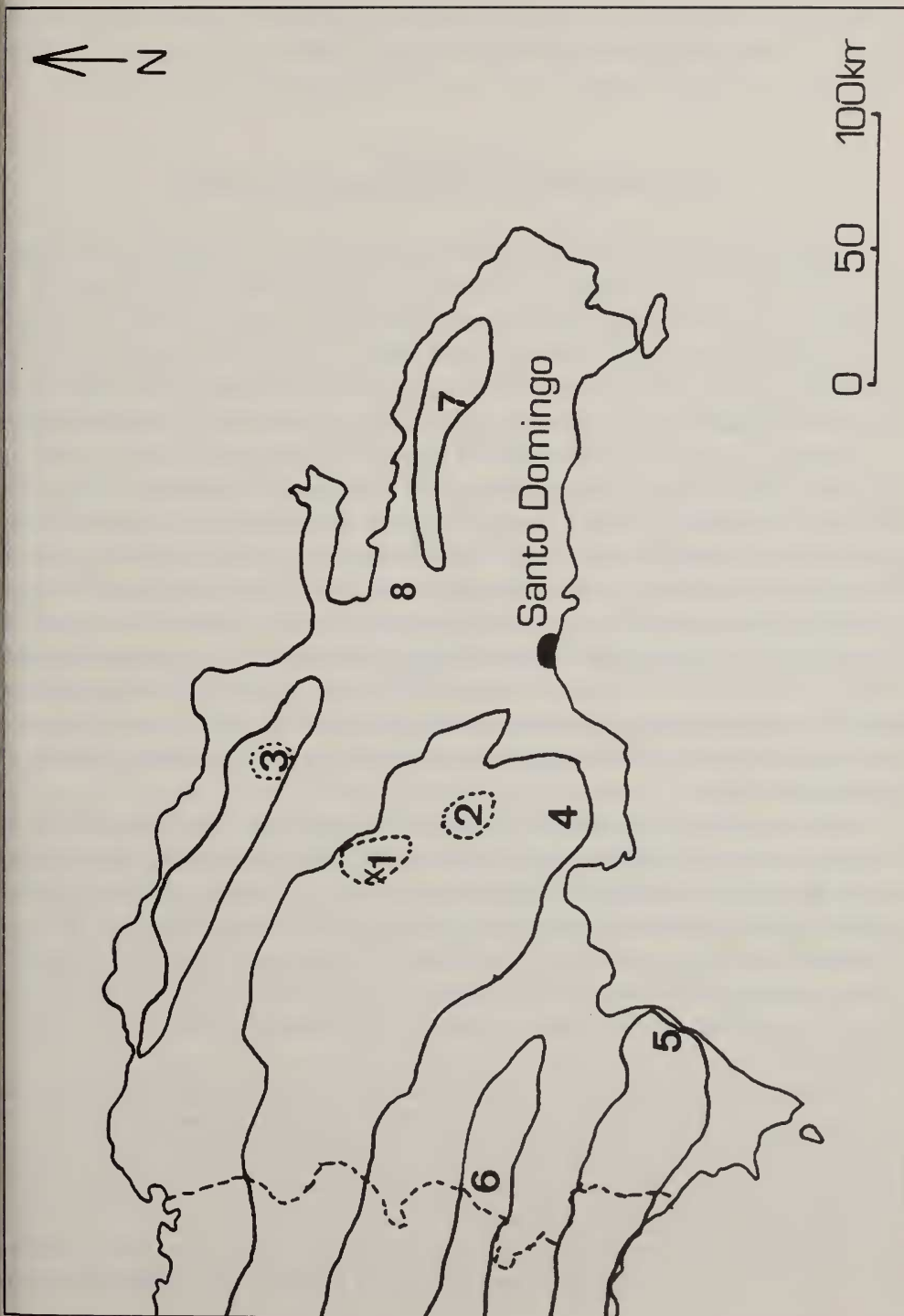


Fig. 1: Ubicación de áreas de bosques de montaña con calimetales y sin calimetales, mencionadas en el texto, y del área de estudio. 1: Reserva Científica Ebano Verde y alrededores. 2: Loma Humeadora y alrededores. 3: Loma Quita Espuela. 4: Loma Barbacoa. 5: Sierra Bahoruco Oriental. 6: Sierra de Neiba. 7: Loma La Herradura. 8: Los Haitises. x: El Arroyazo (área de este estudio).

oportunidad de estudiar las respuestas de la vegetación ante esta perturbación. Además, se ha tomado en cuenta observaciones realizadas en zonas cercanas e informaciones de los lugareños acerca de la historia reciente de la vegetación.

Area del estudio y condiciones del incendio

En junio de 1994, después de un período de sequía de varias semanas, se quemó una amplia área de matorrales y calimetales en una zona que pertenece a la comunidad de El Arroyazo, distrito municipal de Tireo, provincia de La Vega. El área quemada está situada a altitudes entre 1000 y 1150 m, ubicada al oeste de la carretera de acceso a El Arroyazo y al Centro de Educación e Investigación de la Reserva Científica Ebano Verde, que se desvía de la carretera de la Autopista Duarte a Constanza, cerca de la comunidad La Palma. No se dispone de datos sobre la extensión superficial del área quemada, pero se estima que sobrepasa 100 ha o 1 kilómetro cuadrado. No hay series de datos suficientemente largas de las precipitaciones medias anuales y las temperaturas de algún sitio cercano, pero en base a los datos de las estaciones climatológicas de Jarabacoa, Constanza y Bonaó, que dan Lora et al. (1983), y teniendo en cuenta la configuración del terreno y la dirección de los vientos predominantes, cabe suponer que los valores se hallan entre 2000 y 2500 mm y 18 – 20 grados, aproximadamente, y que existe un período con relativamente menos precipitaciones en los meses de febrero y marzo, y posiblemente otro mínimo relativo de lluvias en junio, sin que se pueda hablar de una estación seca propiamente dicha.

Según anotaciones de campo del autor, correspondientes a la época anterior al incendio, y según la identificación de restos muertos de plantas después del incendio, en el calimetal habían estado presentes, además de *Dicranopteris pectinata*, algunos árboles y arbustos pioneros como *Baccharis myrsinites*, *Clidemia umbellata*, *Miconia dodecandra*, *Myrsine coriacea* y el helecho *Pteridium aquilinum*. En pequeños número se encontraba también *Buchenavia tetraphylla*, *Brunellia comocladifolia*, *Gomidesia lindeniana*, *Psychotria plumierii* y helechos arborescentes del género *Cyathaea*.

Según las informaciones de los lugareños, hace varias décadas, la mayor parte de la zona había estado bajo uso agrícola extensivo, dedicada a la siembra de cultivos anuales, sobre todo habichuela, maíz, yuca y batata. Era costumbre dejar un año o varios años de barbecho entre los ciclos de cultivo, usando los terrenos para pastos de ganado vacuno durante esos períodos.

El incendio duró varios días sin que pudiera ser sofocado. Algunos días después del incendio, ni en la vegetación herbácea ni en la arbustiva y arbórea se pudo

observar restos de hojas verdes que no fueran quemados o secados por las temperaturas de las llamas, de lo que se concluye que se trató de un incendio intenso.

Metodología

En octubre de 1994, cuatro meses después del incendio, se estableció en la superficie quemada una parcela de 48 metros cuadrados (6 por 8 metros), ubicada en la parte baja de una pendiente. En esta parcela se inventarió la vegetación de la siguiente manera: se subdividió la parcela en 12 subparcelas de 2 x 2 m cada una, y en cada subparcela se contaron los individuos de cada especie presente. En el caso de los rebrotes, cada tallo se contó como individuo. En cada subparcela se midió la profundidad máxima de la hojarasca de *Dicranopteris pectinata*, que consistía mayormente en tallos aparentemente secos de esta especie no consumidos por las llamas. Para cada especie, se estimó la cobertura. Según la escala de Braun-Blanquet, se determinó para cada especie el valor de cobertura-abundancia (+: 1 – 5 individuos, cubriendo menos de 5%, 1: 6 – 50 individuos, cubriendo menos de 5%, 2: cobertura de 5 – 25%, 3: cobertura de 25 – 50%, 4: cobertura de 50 – 75%, 5: cobertura de 75 – 100%). Se midió la altura de los rebrotes, y se estimó la cobertura total de la vegetación para cada subparcela. A partir de estos valores, se calculó como promedio el valor de cobertura total.

En enero de 1995, siete meses después del incendio, se repitió el inventario de la misma manera, en la misma parcela. Además, se estableció una segunda parcela del mismo tamaño, a unos 300 m de distancia de la primera, en la parte superior de la misma pendiente, en la que se inventarió la vegetación siguiendo el mismo método. Ya que en la segunda parcela no se encontró hojarasca de *Dicranopteris pectinata*, obviamente no se pudo medir la profundidad de la misma. En ambas parcelas se repitieron los registros de presencia de especies, número de individuos, cobertura y altura de los tallos de árboles, arbustos y de los rebrotes de helechos en abril y en julio de 1995, 10 y 13 meses después del incendio, respectivamente. En julio de 1996, 25 meses después del incendio, en cada parcela se realizó un último inventario. En este momento resultó imposible contar los individuos de cada especie de las herbáceas, por lo que sólo se estimó el valor de cobertura-abundancia.

Además, se entrevistó a tres lugareños, de forma individual, sobre la historia reciente de un terreno de calimetal en otro sitio cercano. Estas entrevistas abarcaron la fecha del incendio, el uso de la tierra en el pasado reciente, las especies de plantas más importantes que estaban presentes y los usos de la tierra. De forma adicional se ha tenido en cuenta observaciones que se realizaron en otros sitios cercanos sobre las respuestas de los calimetales al fuego y a otras perturbaciones.

Resultados

Cobertura total

En ambas parcelas, la cobertura vegetal se reestableció relativamente rápido y alcanzó 44% y 56%, respectivamente, en julio de 1995, 13 meses después del incendio (fig. 2). En julio de 1996, al final del período de observación, la vegetación estaba cubriendo más del 90% en ambas parcelas. En todas las fechas, la cobertura era mayor en la parcela 2 que en la parcela 1.

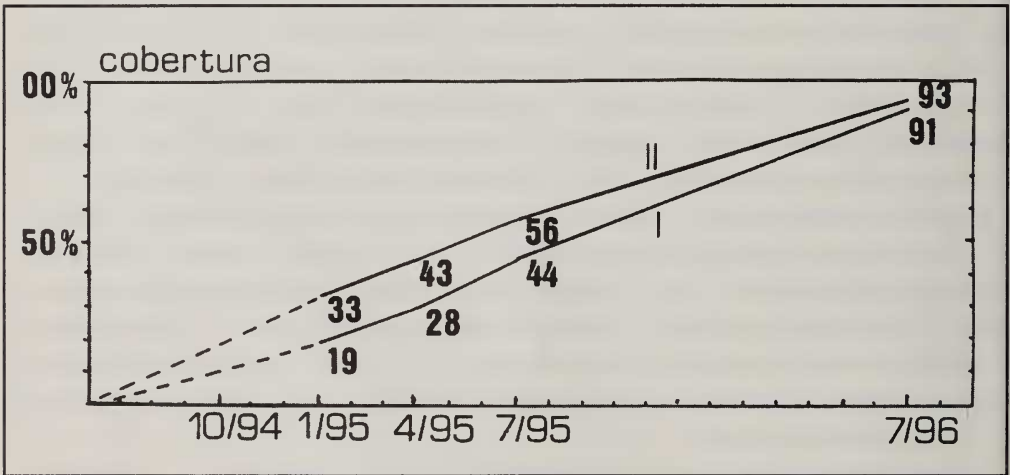


Fig. 2. Cobertura del suelo

Números totales de individuos

En la parcela 1, el número de individuos aumenta primero de forma muy rápida, y después algo más lenta. En la parcela 2, también se observó un aumento constante del número de individuos, aunque más lento que en la parcela 1; así que, en julio de 1995, por primera vez, en la parcela 1 se registraron más individuos de plantas que en la parcela 2, mientras que, en enero de 1995 y en abril del mismo año, siempre se habían registrado más individuos de plantas en la parcela 2 (fig. 3).

Composición y número de especies

Hay ciertas especies que estaban presentes desde el principio hasta el final de las observaciones en la parcela 1. Se trata, por un lado, de rebrotes de especies leñosas (*Myrsine coriacea* y *Baccharis myrsinites*) y de los helechos *Dicranopteris pectinata* y *Pteridium aquilinum*, además de algunas especies herbáceas de rápida colonización (*Homolepis glutinosa*, *Ichnanthus pallens*, *Urena triloba*). De las ocho primeras especies que llegaron a colonizar la parcela 1 entre octubre de 1994 y enero de 1995,

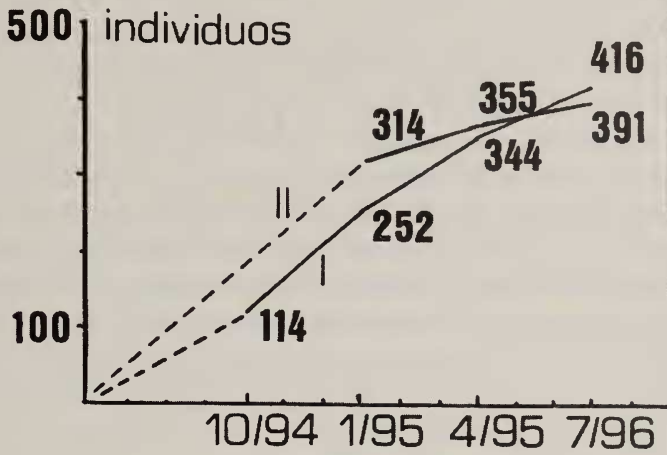


Fig. 3. Números de individuos

solamente *Spermacoce verticillata* y *Smilax havanensis* persistieron hasta la última fecha de observación, en julio de 1996. Mientras la mayoría de esas especies habían germinado de semillas, en el caso de *Smilax* probablemente era un rebrote.

Siete de las diez especies que habían colonizado la parcela 1 antes de enero de 1995 ya habían desaparecido al final de las observaciones en julio de 1996. Se trata de herbáceas, como *Sonchus oleraceus*, *Wedelia* cf. *reticulata*, *Polygala paniculata* y otras, que se desarrollan rápidamente, florecen y fructifican, y cumplen su ciclo biológico en un tiempo relativamente corto. Por otro lado, tres de las seis especies que alcanzaron coberturas mayores de 5% en julio de 1996 (*Centella asiatica*, *Coccocypselum herbaceum* y *Sida humilis*) habían llegado solamente entre enero de 1995 y abril del mismo año. Algunas especies que son frecuentes en los matorrales y pastos de los alrededores (*Tibouchina longifolia*, *Rhynchospora nervosa* y *Stachytarpheta cayennensis*) habían colonizado la superficie después de julio de 1995.

En la parcela 2, los rebrotes de la especie arbustiva *Psychotria plumierii* (un solo individuo) y del helecho *Pteridium aquilinum* estaban presentes desde el inicio de las observaciones, en enero de 1995, hasta el final, en julio de 1996, al igual que ocho especies que habían colonizado la superficie por germinación de semillas. Cinco especies que habían estado presentes en la parcela 2 desde antes de enero de 1995 desaparecieron durante el período de observación, así como cinco especies de colonización posterior. Estas especies solamente en parte eran las mismas que las especies de rápida colonización y desaparición subsecuentes de la parcela 1. Cabe

mencionar que *Erechtites valerianaefolia* y *Phytolacca icosandra* desaparecieron de la parcela 2, aparentemente sin florecer. Como en la parcela 1, algunas especies típicas de matorrales y pastos (en este caso *Andropogon glomeratus*, *Stachytarpheta cayennensis* y *Tibouchina longifolia*) habían llegado a la superficie después de julio de 1995 y estaban presentes en la última fecha de observación.

El número total de especies aumentó en ambas parcelas hasta alcanzar su máximo en julio de 1995. En julio de 1996, el número de especies había disminuido ligeramente en ambas parcelas, lo que se debía a la desaparición de las especies de colonización rápida, que ya había comenzado a notarse entre enero y abril de 1995 en la parcela 2 (fig. 4). En la fase después de julio de 1995, esta desaparición de especies ya no fue compensada por la llegada de especies nuevas.

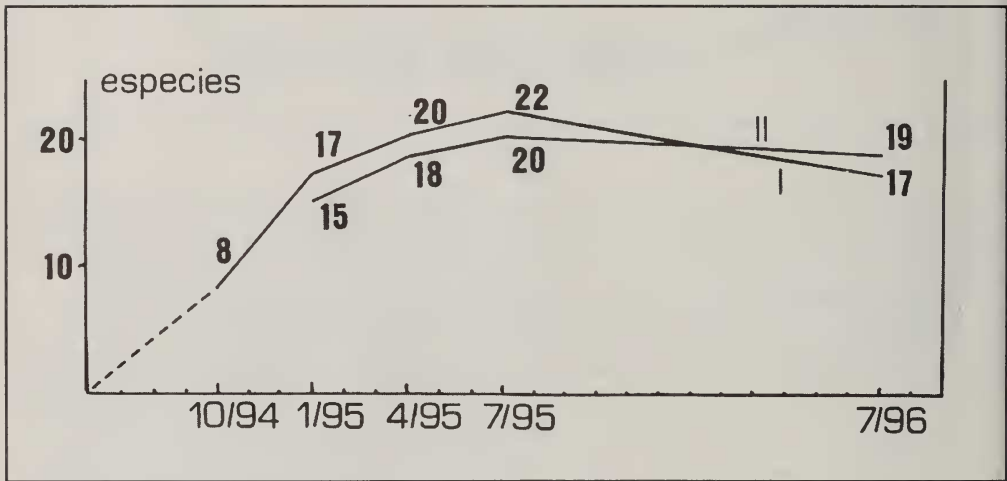


Fig. 4. Números de especies

Germinación de semillas y rebrotes vegetativos

A excepción de los rebrotes de especies leñosas (*Myrsine coriacea*, *Baccharis myrsinites* y *Psychotria plumierii*), de los helechos *Pteridium aquilinum* y *Dicranopteris pectinata*, y probablemente de la trepadora *Smilax havanensis*, todas las especies encontradas colonizaron la superficie quemada por germinación de semillas. Sin embargo, hasta julio de 1995, la contribución a la cobertura total de los rebrotes de helechos era mayor que la de las demás especies, y, también en julio de 1996, una proporción importante de la cobertura total se debía a estos rebrotes.

El comportamiento de *Dicranopteris pectinata* y *Pteridium aquilinum*

En la parcela 1 se observaron rebrotes de ambas especies (tabla 3). Los números de tallos de *Pteridium* siempre fueron mayores que los de *Dicranopteris*, y en el

crecimiento longitudinal se observó una diferencia pronunciada: mientras que en julio de 1995 los rebrotes de *Pteridium* alcanzaron en cada una de las subparcelas alturas de por lo menos 1.5 m, los rebrotes de *Dicranopteris* sólo estaban presentes en sitios donde había quedado una capa de hojarasca y tallos muertos aparentemente de esta misma especie de un espesor de 0.2 – 0.3 m, que no fue consumida por el fuego. En estos sitios, los rebrotes de *Dicranopteris* alcanzaron longitudes de 0.5 m como máximo. Un año después, en julio de 1996, se observaron alturas de 1.5 a 2 m en los rebrotes de *Pteridium* en cada subparcela, y los tallos de *Dicranopteris* alcanzaron valores máximos de 0.7 m.

En la parcela 2, aunque en enero de 1995 la presencia de fragmentos de hojas secas y tallos secos de *Dicranopteris pectinata* en arbustos muertos, con alturas de 1.5 – 2 m, confirmó la presencia de esta especie antes del incendio; en ningún sitio había quedado después del incendio una capa de hojarasca y tallos secos de *Dicranopteris*, probablemente debido a la diferente intensidad del fuego. Esta especie estaba completamente ausente de la parcela 2 durante todo el período de observación, mientras que la densidad de los tallos de *Pteridium* siempre fue mayor que en la parcela 1 (tablas 1 y 2). Las alturas de *Pteridium* se encontraban en el mismo rango que en la parcela 1, en julio de 1995 y en julio de 1996.

Fuera de las dos parcelas, en el área quemada, se observó que en varios sitios donde había quedado hojarasca y tallos secos de *Dicranopteris pectinata*, todavía en julio de 1995, 13 meses después del incendio, ni esta especie había rebrotado ni habían llegado a germinar plántulas de otras especies. En verano de 1996, casi en todos los sitios donde había hojarasca y tallos secos de *Dicranopteris* se observaron algunos rebrotes, con cobertura todavía escasa. En un área de bosque ubicado en la subida desde El Abanico hacia Casabito, a una altitud de 1000 m aproximadamente, que se había quemado en la misma fecha que nuestra área de estudio, y que incluye una pequeña superficie de calimetal, también se observó un desarrollo bastante lento de *Dicranopteris pectinata*, cuya cobertura en 1998, a los cuatro años, todavía no superaba el 10%.

Especies de árboles y arbustos

La representación de árboles y arbustos fue pobre, tanto en especies como en individuos, durante todo el período de observación. Además de los individuos de *Myrsine coriacea*, *Baccharis myrsinites* y *Psychotria plumierii* que rebrotaron, a partir de abril de 1995 se observó la presencia de algunas plántulas de *Clidemia umbellata*, *Psychotria berteriana* y también de la misma *Myrsine coriacea* (tablas 1 y 2), que habían nacido después del incendio.

Fuera de las parcelas de observación, en la superficie quemada, durante el período de estudio se observaron rebrotes de las siguientes especies arbóreas: *Baccharis myrsinites*, *Buchenavia tetraphylla*, *Coccoloba* sp., *Cyrilla racemiflora*,

Gomidesia lindeniana, *Miconia dodecandra*, *Myrsine coriacea*, *Psychotria plumierii* y *Tabebuia bullata*. Las únicas especies que rebrotaron desde yemas subterráneas fueron *Psychotria plumierii* y, en parte, *Myrsine coriacea*. En las demás especies se observaron rebrotes desde yemas aéreas en el tronco, en algunos casos en alturas de hasta 2 m (*Cyrilla* y *Miconia*). Un ejemplar grande de *Buchenavia tetraphylla* con un DAP de 18.7 cm, ubicado en medio de la superficie quemada, rebrotó en la copa a una altura de más de 3.5 m.

Informaciones de los habitantes del lugar acerca de la historia de los calimetales e incendios locales.

La información proporcionada por varios lugareños acerca de la historia de otra área quemada situada aproximadamente a un kilómetro de las parcelas estudiadas indica que esta área se quemó en la primera mitad de la década de los '80, y que anteriormente se encontraban allí restos de bosque latifoliado con especies como *Schefflera tremula*, *Clusia clusioides* y *Gutteria blainii*. Después del incendio se estableció una vegetación secundaria en la que abundaban *Myrsine coriacea*, *Baccharis myrsinites* y *Clidemia umbellata*. El área se usaba para pasto de ganado vacuno, y dos de los informantes relacionaron la escasa presencia de *Brunellia comocladifolia* con el pisoteo y el mordisqueo del ganado, en los primeros años después del incendio.

Ese tipo de vegetación se encuentra todavía en una parte del área que se quemó. Otra parte, sin embargo, hoy día está completamente cubierta por *Dicranopteris pectinata*. Según las informaciones recogidas, el calimete invadió esta zona desde uno de los bordes, por medio del crecimiento longitudinal de sus tallos. El lapso de tiempo de 15 años, aproximadamente, fue suficiente para que *Dicranopteris* llegara a cubrir una superficie de por lo menos 5 – 7 tareas.

Discusión

Comparando los resultados presentados aquí con los de un estudio de las primeras fases de sucesión después de un incendio en un bosque nublado, en Casabito, a unos 3 a 4 km de distancia en línea recta (May 1997 b), es llamativo que la cobertura de vegetación se restableció mucho más rápido después del incendio en el calimetal estudiado aquí, que en el bosque nublado. Esto se debe principalmente al rápido rebrote y crecimiento del helecho *Pteridium aquilinum*. Dada la rapidez de la regeneración de la cobertura, que alcanza aproximadamente 50% después de un año y 90% al cabo de dos años, parece poco probable que en las condiciones presentes el fuego origine una erosión significativa por escorrentía superficial en términos de pérdida de volumen de suelo. Esto no excluye que pueda haber pérdidas de nutrientes

causadas por el arrastre de la ceniza con la escorrentía superficial y con el viento, en los primeros meses después del incendio, y por volatilización durante el mismo.

Mientras que en el bosque nublado de Casabito se observó un aumento continuo del número de especies durante los primeros dos años después del incendio, en el calimetal estudiado aquí el número de especies en ambas parcelas experimentó un pico en julio de 1995, un año después del incendio, para disminuir después. Evidentemente, al aumentar la cobertura, principalmente por el helecho *Pteridium aquilinum*, en el segundo año después del incendio ya no había condiciones adecuadas para algunas especies heliofíticas de ciclo corto. Éstas desaparecieron, y la disminución del número de especies ya no pudo ser compensada por la inmigración de otras nuevas. En el bosque nublado, al que se le había quemado la cobertura en Casabito, la competencia por luz, y tal vez por agua y nutrientes, todavía no había llegado a este punto, durante los dos primeros años, y el número de especies siguió aumentando.

Otra diferencia de la respuesta de la vegetación del calimetal de El Arroyazo estudiado aquí frente al bosque nublado de Casabito es que en el calimetal hubo mucho menos colonización de la superficie quemada por especies de árboles y arbustos. Para explicar esta diferencia se ofrecen varias hipótesis. Para algunas especies (*Brunellia comocladifolia* y *Psychotria berteriana*) la escasez de individuos que produzcan abundantes semillas en los alrededores podría ser un factor importante que limite su inmigración. Por otro lado, es probable que el banco de semillas en el suelo fuera pobre en cuanto a árboles pioneros, dada la historia de uso del área, en la que durante varias décadas se practicaba agricultura extensiva en combinación con pastoreo de ganado, aplicando fuego para preparar el suelo para la siembra, antes de que se abandonara el uso agropecuario y se iniciara el desarrollo de las masas densas de *Dicranopteris pectinata*. Por último, se podría pensar en un efecto de alelopatía de *Pteridium aquilinum*, como está descrito en la literatura (Cody & Crompton 1975). De todos modos, la última hipótesis parece poco probable. Aunque muy bien podría ser que las sustancias químicas de *Pteridium* que inhiben la germinación de otras especies se hayan destruido por las altas temperaturas del incendio, dando lugar a la germinación de plántulas de un número de especies relativamente elevado, en los primeros tiempos después del incendio. En julio de 1996 apenas se había producido hojarasca de *Pteridium*; de modo que resulta difícil imaginar que ya se haya reestablecido el efecto alelopático en este momento.

Las diferencias de comportamiento entre los dos helechos *Dicranopteris pectinata* y *Pteridium aquilinum* después del incendio, evidentemente están relacionadas con su morfología. *Pteridium* tiene rizomas subterráneos que se encuentran en el suelo, en profundidades de 5 – 10 cm y a veces más, donde, aún cuando se trata de un fuego intenso, las temperaturas ya no suelen ser letales para tejidos vegetales y las yemas de rebrotes se conservan intactas. Esto lo confirman los estudios de la vegetación del

“cerrado” de Brasil Central (Coutinho 1990), y de especies de árboles en la Amazonía, donde el rebrote desde yemas subterráneas resulta ser una estrategia eficiente para sobrevivir incendios (Kauffman & Uhl 1990). En cambio, *Dicranopteris* no dispone de rizomas subterráneos, sino que sus tallos reptantes, de los cuales salen las raicillas, están adheridos a la superficie del suelo, donde las temperaturas son mucho más altas. En caso de un fuego intenso, los tallos reptantes de *Dicranopteris*, como todas las partes aéreas, son consumidos por el fuego, y no quedan órganos con yemas de regeneración que pudieran rebrotar. En los sitios donde la intensidad del fuego es menor, y no se consume toda la biomasa aérea de *Dicranopteris*, los individuos de esta especie pueden rebrotar desde los tallos, y así sobrevivir al incendio.

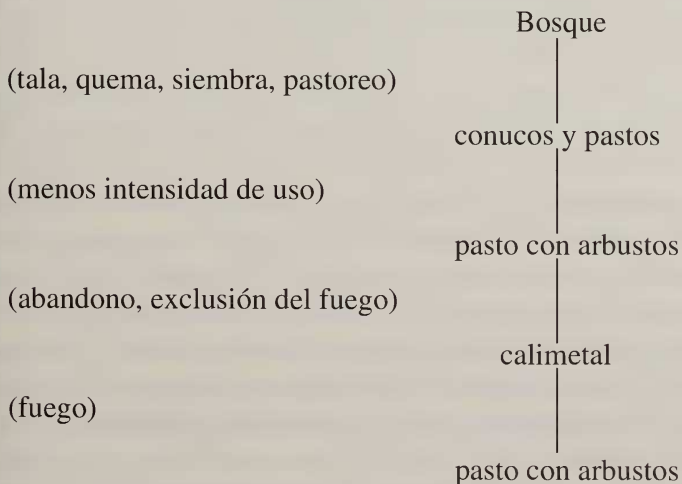
Los rebrotes de los tallos de *Dicranopteris pectinata* son de crecimiento relativamente lento (alrededor de 0.5 m por año), y es difícil imaginar que pueda volver a cubrir el espacio en un lapso de tiempo de pocos años, desde los sitios donde ha quedado una capa de material de *Dicranopteris*. Evidentemente, la “estabilidad” (en el sentido de Holling 1973, “stability”) o la “elasticidad” (en el sentido de Gigon 1983, “elasticity”) de los calimetales – la capacidad de un sistema de volver al estado anterior de equilibrio después de una perturbación – en relación con el fuego, no es muy alta, por lo menos si se trata de un fuego de alta intensidad, si se refiere al restablecimiento de la composición específica de la vegetación. La comunidad vegetal que se ha desarrollado después de haberse quemado el calimetal, se parece más bien a la vegetación de pastizales abandonados, con predominio de *Pteridium aquilinum* y *Baccharis myrsinites*, y presencia de especies como *Tibouchina longifolia* y *Stachytarpheta cayennensis*. *Pteridium* y *Baccharis* exhiben una capacidad muy buena de rebrotar y sobreviven a los incendios, además de ser buenas colonizadoras. De esta forma, están bien adaptadas a perturbaciones repetidas por fuegos y daños mecánicos, como el pastoreo de animales.

Por otro lado, la rápida regeneración de la cobertura vegetal significa una rápida vuelta a un estado de estabilidad, si no se toma en cuenta la composición específica, sino solamente la función de la vegetación de retener el suelo y la regeneración de la biomasa. En este sentido, los calimetales son sistemas bastante “estables” o “elásticos” con relación al fuego. Además, la capacidad de *Dicranopteris pectinata* de retoñar después de incendios menos intensos desde los tallos aparentemente secos, no consumidos por el fuego, indica que, en tales condiciones, esta especie y las comunidades formadas por ella exhiben cierto grado de “estabilidad” o “elasticidad”, y a mediano plazo tiende a establecerse el mismo tipo de vegetación que existía antes de la perturbación.

Los resultados del presente estudio indican que probablemente no se puede relacionar el origen de los calimetales tan directamente con el fuego. Según las evidencias presentadas aquí, el fuego como factor ecológico ni favorece por sí sólo

el establecimiento de individuos de *Dicranopteris pectinata* ni la continuidad de la especie en una superficie determinada, a menos que no sea un incendio de intensidad relativamente baja. Por otro lado, es obvio que *Dicranopteris* necesita plena luz para su abundante desarrollo, y tiene que aprovechar claros, ya sea artificiales o de origen natural, como en áreas de deslizamientos de tierra. Cabe suponer, por su forma de crecimiento, que la especie coloniza de forma vegetativa los espacios perturbados desde algunos puntos que le sirven de refugio, por medo de sus tallos que pueden arropar cualquier vegetación de porte bajo. A nuestro entender, este proceso es relativamente lento, y se puede producir cuando suficientes individuos de *Dicranopteris* están presentes en los alrededores. Probablemente se dificulta cuando en los sitios perturbados se desarrolla rápidamente una vegetación que dé sombra, como un bosque secundario de *Brunellia comocladifolia* y *Myrsine coriacea*, que se establecen en algunos sitios luego del abandono de superficies agrícolas (May 1994; 1997 a). Una vez que se han formado los calimetales densos, se elimina una parte importante de las demás especies presentes en ellos, y otras no se desarrollan bien; en este sentido, *Dicranopteris* es sumamente competitivo. La única relación de los calimetales con los incendios antropogénicos es que muchas veces se usa el fuego para eliminar el monte, y así se producen espacios vacíos que, al cabo de varios años, pueden ser colonizados por *Dicranopteris*. Este proceso, sin embargo, parece que depende de varios otros factores, como la ausencia de incendios subsecuentes, y posiblemente la ausencia de perturbación por el pisoteo del ganado.

Tentativamente, se podría describir la dinámica en el sitio estudiado de la forma siguiente:



En otros sitios, bajo condiciones diferentes, esa dinámica podría haber tomado trayectorias distintas. Posiblemente no es necesario que el proceso siempre pase por

cultivos agrícolas, pastoreo e incendios, sino que cabe también la posibilidad de que los calimetales se puedan establecer cuando se aclara mucho la vegetación de un bosque nublado, produciéndose espacios abiertos de cierta extensión. De todas formas, los resultados presentados aquí llevan a la conclusión de que como también lo afirman Mejía & Jiménez (1998) en base a observaciones hechas en la Cordillera Central dominicana, y de E. L. Ekman en Pic Macaya, en Haití, los calimetales son comunidades permanentes. Las mismas pueden establecerse al cabo de cierto tiempo, después de perturbaciones, y, según Northup *et al.* (1999), son estabilizadas por altas concentraciones de polifenoles en la sustancia orgánica del suelo, producidos por los mismos *Dicranopteris*. De acuerdo a los autores mencionados, estas sustancias producen un efecto alelopático a través de la inmovilización del nitrógeno y otros nutrientes. La germinación de un número relativamente grande de especies colonizadoras después del incendio sugiere que las sustancias con efecto alelopático son destruidas por el fuego.

Resumiendo el cuadro que se desprende de los datos y de las observaciones expuestos aquí, se puede exponer la hipótesis de que los calimetales se establecen, al cabo de cierto tiempo, después de perturbaciones en las que no necesariamente tiene que intervenir el fuego, siempre que se reúnan ciertas condiciones: ausencia de especies competitivas por la luz, ausencia de otras perturbaciones subsecuentes y la posibilidad de inmigrar desde refugios donde tallos con capacidad de rebrotar puedan sobrevivir la perturbación. Si interviene el fuego, es sólo de manera indirecta, en la medida en que se usa para realizar desmontes.

Por ser un tipo de vegetación de una diversidad muy baja y de ningún uso económico, se plantea a veces la posibilidad de rehabilitar las superficies ocupadas por calimetales, tratando de establecer en ellas algún tipo de bosque. Nuestros resultados indican que hasta se podría pensar en quemas controladas, en determinadas situaciones, para eliminar *Dicranopteris pectinata* y abrir el paso para un proceso de sucesión hacia algún tipo de bosque. También hay indicios de que no siempre es suficiente quitar la biomasa muerta y viva de *Dicranopteris*, ya que la colonización esponánea por especies arbóreas en nuestro caso era pobre. La especie que más aprovechó las condiciones inmediatamente después del incendio fue *Pteridium aquilinum*, cuya presencia masiva tampoco es deseable, ya que tiende a formar un tipo de vegetación con baja diversidad y muy pocas posibilidades de uso, al igual que *Dicranopteris pectinata*. Por esto podría ser interesante, una vez que se haya quitado la hojarasca y los tallos de *Dicranopteris*, por medio de fuego controlado o de forma manual, establecer artificialmente – por siembra directa o por siembra de plántulas – especies arbóreas que favorezcan la sucesión hacia un bosque con mayor diversidad biológica, más cercana del bosque latifoliado de montaña que originalmente estaba presente en estos sitios.

Agradecimientos

A los taxónomos Angela Guerrero, Francisco Jiménez, Milcíades Mejía y Brígido Peguero (todos del JBSD) por ayudarme en la determinación de varias especies.

Literatura citada

- Ciferri, R. 1936. Studio geobotanico dell'isola Hispaniola (Antille). Atti Istit. Bot. di Pavia, Vol. 13, Serie II: 7 – 336.
- Cody, W. & C. W. Crompton. 1975. The biology of Canadian weeds. 15. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. Canad. J. Pl. Sci. 55: 1059 – 1071.
- Coutinho, L.M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. In: J. G. Goldammer (ed.), Fire in the tropical biota. Ecosystem processes and global challenges. Ecological Studies 84: 82 – 105.
- Dalling, J. W. 1994. Vegetation colonization of landslides in the Blue Mountains, Jamaica. Biotropica 26: 392 – 399.
- García R., M. Mejía & T. Zanoni. 1994. Composición florística y principales asociaciones Vegetales en la Reserva Científica Ebano Verde, Cordillera Central, República Dominicana. Moscosa 8: 86 – 130.
- Gigon, A. 1983. Typology and principles of ecological stability and instability. Mountain Research and Development 3: 95 – 102.
- Guerrero, A. 1993. Magnolia hamorii, la flora y la vegetación asociadas, en la parte oriental de la Sierra de Bahoruco, República Dominicana. Moscosa 7: 127 – 152.
- Guerrero, A.; F. Jiménez.; D. Höner & T. Zanoni. 1997. La flora y la vegetación de la Loma Barbacoa, Cordillera Central, República Dominicana. Moscosa 9: 84 – 116.
- Holling, C. S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. Annual Review of Ecology and Systematics 4: 1 - 23.
- Höner, D. & F. Jiménez. 1994. Flora vascular y vegetación de la Loma de la Herradura (Cordillera Oriental), República Dominicana. Moscosa 8: 65 – 85.
- Kauffman, T. B. & C. Uhl. 1990. Interactions of anthropogenic activities, fire and rain forests in the Amazonas Basin. In: J. G. Goldammer (ed.), Fire in the tropical biota. Ecosystem processes and global challenges. Ecological Studies 84: 117 – 134.
- Lora, R.; J. Czerwenka & E. Bolay. Atlas de diagramas climáticos de la República Dominicana. SEA/DVS, Santo Domingo. 89 pp.
- May, T. 1994. Regeneración de la vegetación arbórea y arbustiva en un terreno de

- cultivos abandonados durante 12 años en la zona de bosques húmedos montanos (Reserva Científica Ebano Verde, Cordillera Central, República Dominicana). *Moscoso* 8: 131 – 149.
- _____. 1997 a. Bosques secundarios de colonización en la Reserva Científica Ebano Verde. In: Estudios sobre fauna y flora de la Reserva Científica Ebano Verde. Serie de publicaciones PROGRESSIO 14, Santo Domingo: 45 – 61.
- _____. 1997 b. Fases tempranas de la sucesión en un bosque nublado de *Magnolia pallescens* después de un incendio (Loma de Casabito, Reserva Científica Ebano Verde, Cordillera Central, República Dominicana). *Moscoso* 9: 117 – 144.
- Mejía, M. & F. Jiménez. 1998. Flora y vegetación de Loma La Humeadora, Cordillera Central, República Dominicana. *Moscoso* 10: 10 – 46.
- Northup, R. R., R. A. Dahlgren, T. M. Aide & J. K. Zimmerman. 1999. Effects of plant polyphenols on nutrient cycling and implications for community structure. In: Inderjit, K.M. M.Dakshini & C. L. Foy (eds.). Principles and practises in plant ecology. Allelochemical interactions: 369 – 380.
- Proctor, G. R. 1989: Ferns of Puerto Rico and the Virgin Islands. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, Vol. 53.
- Santana, B. 1993. Zonación de la vegetación en un transecto altitudinal (La Descubierta – Hondo Valle) en Sierra de Neiba, República Dominicana. *Moscoso* 7: 83 – 125.
- Zanoni, T.; M. Mejía, J. Pimentel & R. García. 1990. La flora y la vegetación de Los Haitises, República Dominicana. *Moscoso* 6: 46 – 98.

Tabla 1
Parcela 1, especies presentes (abundancias y coberturas)

Especie	10/94	1/95	4/95	7/95	7/96	7/99
	Individuos/cobertura				clase de cobertura	
Arboles y arbustos:						
<i>Myrsine coriacea</i>	2/+	2/+	2/+	7/1	1	
<i>Baccharis myrsinites</i>	1/+	1/+	4/+	7/1	1	
<i>Clidemia umbellata</i>	.	.	.	1/+	+	
Herbáceas y lianas:						
<i>Pteridium aquilinum</i>	56/1	87/2	96/3	107/3	4	
<i>Dicranopteris pectinata</i>	36/1	67/2	85/2	89/2	2	
<i>Homolepis glutinosa</i>	8/1	36/1	41/1	41/1	1	
cf. <i>Ichnanthus pallens</i>	9/1	15/1	16/1	16/1	1	
<i>Urena triloba</i>	1/+	2/+	2/+	3/+	+	
<i>Taraxacum</i> sp.	1/+	1/+	1/+	.	.	
<i>Triunfetta bogotensis</i>	.	2/+	4/+	5/+	.	
<i>Erechtites valerianaefolia</i>	.	10/1	21/1	9/1	.	
<i>Wedelia</i> cf. <i>reticulata</i>	.	8/1	6/1	1/+	.	
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	2/+	27/1	39/1	.	
<i>Polygala paniculata</i>	.	2/+	5/+	5/+	.	
<i>Ipomoea furcycensis</i>	.	3/+	2/+	2/+	.	
<i>Eupatorium</i> sp.	.	1/+	1/+	3/+	.	
<i>Spermacoce verticillata</i>	.	12/1	22/1	26/1	1	
<i>Smilax havanensis</i>	.	1/+	1/+	1/+	+	
<i>Centella asiatica</i>	.	.	3/+	13/1	2	
<i>Sida</i> sp.	.	.	2/+	2/+	2	
<i>Coccocypselum herbaceum</i>	.	.	3/+	16/1	3	
<i>Cyperus sphacelatus</i>	.	.	.	22/1	.	
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	1/+	.	
<i>Odontosoria aculeata</i>	.	.	.	.	1	
<i>Tibouchinea longifolia</i>	.	.	.	.	1	
<i>Rhynchospora nervosa</i>	.	.	.	.	1	
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	.	.	.	.	+

Tabla 2
Parcela 2, especies presentes (abundancias y coberturas)

Especie	10/94	1/95	4/95	7/95	7/96	7/99
	números/cobertura				cobertura	
Arboles y arbustos:						
<i>Psychotria plumierii</i>	s. d.	1/+	1/+	1/+		+
<i>Clidemia umbellata</i>	s. d.	.	1/+	1/+		+
<i>Psychotria berteriana</i>	s. d.	.	.	1/+		+
<i>Myrsine coriacea</i>	s. d.	.	.	.		+
Herbáceas y lianas:						
<i>Erechtites valerianaefolia</i>	s. d.	2/+	.	.		.
<i>Phytolacca icosandra</i>	s. d.	3/+	.	.		.
<i>Eupatorium</i> sp.	s. d.	1/+	.	.		.
<i>Emilia fosbergii</i>	s. d.	2/+	17/1	17/1		.
<i>Wedelia</i> cf. <i>reticulata</i>	s. d.	5/+	2/+	1/+		.
<i>Pteridium aquilinum</i>	s. d.	146/3	150/3	173/4		4
<i>Spermacoce verticillata</i>	s. d.	45/1	31/1	36/1		2
<i>Homolepis glutinosa</i>	s. d.	24/1	24/1	25/1		2
cf. <i>Ichnanthus pallens</i>	s. d.	21/1	24/1	24/1		1
<i>Urena triloba</i>	s. d.	9/1	7/1	7/1		1
<i>Triunfetta bogotensis</i>	s. d.	14/1	8/1	8/1		1
<i>Sida</i> sp.	s. d.	7/1	9/1	9/1		1
<i>Polygala paniculata</i>	s. d.	33/1	14/1	14/1		+
<i>Conyza canadensis</i>	s. d.	1/+	9/1	8/1		+
<i>Centella asiatica</i>	s. d.	.	20/1	21/1		3
<i>Cyperus sphacelatus</i>	s. d.	.	29/1	33/1		1
<i>Hyptis americana</i>	s. d.	.	3/+	5/+		+
<i>Cissampelos pareira</i>	s. d.	.	4/+	1/+		.
<i>Chamaecrista</i> cf. <i>glandulosa</i>	s. d.	.	2/+	4/+		.
<i>Rhynchospora nervosa</i>	s. d.	.	.	2/+		.
<i>Andropogon glomeratus</i>	s. d.	.	.	.		1
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	s. d.	.	.	.		1
<i>Tibouchina longifolia</i>	s. d.	.	.	.		1

Tabla 3
Individuos de *Dicranopteris* y *Pteridium*

		10/94	1/95	4/95	7/95
Parcela 1	<i>Dicranopteris</i>	36	67	85	89
	<i>Pteridium</i>	56	87	96	107
Parcela 2	<i>Dicranopteris</i>	s. d.	-	-	-
	<i>Pteridium</i>	s. d.	146	150	173

Anexo

Nombres completos de las especies mencionadas:

<i>Andropogon glomeratus</i> (Walt.) B.S.P.	Poaceae
<i>Baccharis myrsinites</i> (Lam.) Pers.	Asteraceae
<i>Brunellia comocladifolia</i> H. & B.	Brunelliaceae
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R. A. Howard	Combretaceae
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae
<i>Chamaecrista</i> cf. <i>glandulosa</i> var. <i>picardae</i> (Urb.) Irw. & Barn.	Caesalpiniaceae
<i>Cissampelos pareira</i> L.	Menispermaceae
<i>Clidemia umbellata</i> (Miller) L. O. Wms.	Melastomataceae
<i>Clusia clusioides</i> (Griseb.) D'Arcy	Clusiaceae
<i>Coccocypselum herbaceum</i> Aubl.	Rubiaceae
<i>Coccoloba</i> sp.	Polygonaceae
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cron.	Asteraceae
<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	Cyperaceae
<i>Cyrilla racemiflora</i> L.	Cyrtillaceae
<i>Dicranopteris pectinata</i> (Willd.) Underw.	Gleicheniaceae
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Asteraceae
<i>Erechtites valerianaefolia</i> (Wolf) DC.	Asteraceae
<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae
<i>Gomidesia lindeniana</i> Berg	Myrtaceae
<i>Guatteria blainii</i> (Griseb.) Urb.	Annonaceae
<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga	Poaceae
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro	Poaceae
<i>Ipomoea furcyensis</i> Urb.	Convolvulaceae
<i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	Melastomataceae
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.	Myrsinaceae

Cont. anexo

Nombres completos de las especies mencionadas:

<i>Odontosoria aculeata</i> (L.) J. Sm.	Dennstaedtiaceae
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Phytolaccaceae
<i>Polygala paniculata</i> L.	Polygalaceae
<i>Psychotria berteriana</i> DC.	Rubiaceae
<i>Psychotria plumierii</i> Urb.	Rubiaceae
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kunth.	Dennstaedtiaceae
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck.	Cyperaceae
<i>Schefflera tremula</i> (Krug & Urb.) Alain	Araliaceae
<i>Sida</i> sp.	Malvaceae
<i>Smilax havanensis</i> Jacq.	Smilacaceae
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae
<i>Spermacocce verticillata</i> L.	Rubiaceae
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (L. C. Rich.) Vahl	Verbenaceae
<i>Tabebuia bullata</i> A. Gentry	Bignoniaceae
<i>Taraxacum</i> sp.	Asteraceae
<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	Melastomataceae
<i>Triunfetta bogotensis</i> DC.	Tiliaceae
<i>Urena lobata</i> L.	Malvaceae
<i>Wedelia</i> cf. <i>reticulata</i> DC.	Asteraceae
